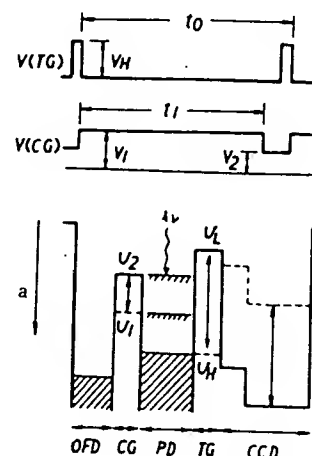


(54) SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

(11) 57-99876 (A) (43) 21.6.1982 (19) JP
 (21) Appl. No. 55-177635 (22) 15.12.1980
 (71) SHARP K.K. (72) YASUSHI WATANABE
 (51) Int. Cl. H04N5/30, H01L27/14

PURPOSE: To enable the discrimination of dark/light over a broad range and to increase the reliability of an image pickup device, by changing the potential of a control gate, in a device supplying the stored charge of a photoelectric conversion section to a signal readout section.

CONSTITUTION: A drain region OFD absorbing charge to be overflowed is provided near a photoelectric conversion section PD, a gate electrode CG controlling a stored charge is provided between the drain region OFD and the section PD, and a control signal V_1 changing the level for time in a storage period t_1 of charge at the section PD is applied to the gate electrode CG, allowing to discriminate the response of a solid-state image pickup device to the intensity of light against a broad range of dark/light state in the same visual field.



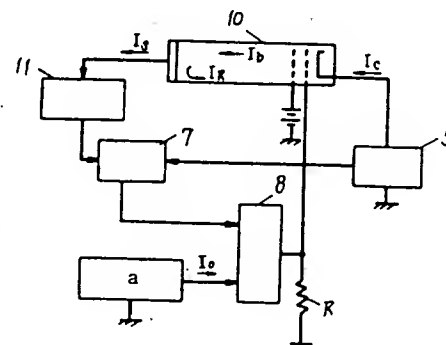
a: potential

(54) OPERATING DEVICE OF IMAGE PICKUP TUBE

(11) 57-99877 (A) (43) 21.6.1982 (19) JP
 (21) Appl. No. 55-176440 (22) 12.12.1980
 (71) MATSUSHITA DENSHI KOGYO K.K.(1)
 (72) MASAHIRO YOSHIMOTO(4)
 (51) Int. Cl. H04N5/34

PURPOSE: To achieve a prescribed stable beam control effect, by flowing a beam current neutralizing charge image, even if the incident light amount to a pickup tube is excessive, in a pickup tube operating device using a photoconductive type pickup tube.

CONSTITUTION: With a pickup tube 10 having a diode gun and triode construction, I_b - I_c characteristics are mutually different, then a signal correcting means 11 is provided for a signal processing system applied to a beam control electrode G_1 of the pickup tube, allowing to achieve a prescribed beam control effect very stably even for very greater signal current I_s .



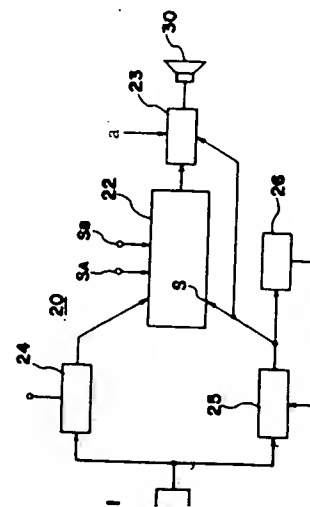
5: shunt, 7: operational amplifier, 8: comparison amplifier,
 a: reference current source

(54) CHARACTER BROADCAST RECEIVER

(11) 57-99878 (A) (43) 21.6.1982 (19) JP
 (21) Appl. No. 55-176089 (22) 12.12.1980
 (71) SHARP K.K. (72) NAOKI NISHIDA(3)
 (51) Int. Cl. H04N5/44

PURPOSE: To prevent confusion between visual and audible senses, by reproducing background music at the playback of character information, in a signal receiver broadcasting character information signals on a television signal.

CONSTITUTION: In receiving normal television program sources, a switching circuit 23 is switched to a television side. When an index signal for fully fixed data bus 14, an input and output controlling circuit 21 applies a background music BGM start signal to a power supply 24 and a delay circuit 25 of a BGM generator 20. Thus, the switching circuit 23 is switched to the BGM side, music information from a melody generator 22 is reproduced from a speaker 30 and the character information is pictured on a television screen.



BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭57—99876

⑤ Int. Cl.³
H 04 N 5/30
H 01 L 27/14

識別記号

庁内整理番号
6940—5C
7021—5F

⑬ 公開 昭和57年(1982)6月21日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ 固体撮像装置

大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

⑯ 特 願 昭55—177635
⑰ 出 願 昭55(1980)12月15日
⑱ 発 明 者 渡辺恭志

⑲ 出 願 人 シャープ株式会社
大阪市阿倍野区長池町22番22号
⑳ 代 理 人 弁理士 福士愛彦

明 細 書

1. 発明の名称

固体撮像装置

2. 特許請求の範囲

1. 光電変換部と信号読み出し部との間に設けられた伝送電極に印加する読み出し制御信号によつて、上記光電変換部に蓄積された電荷を、信号読み出し部へ供給する固体撮像装置において、光電変換部に近接させてオーバーフローされた電荷を吸収するドレイン領域を設け、該ドレイン領域と上記光電変換部との間に蓄積電荷量を制御するゲート電極を設け、該ゲート電極に、光電変換部での電荷の蓄積期間内に時間に対してレベルが変化する制御信号を印加して、光電変換特性を光量の変化に伴つて変化させ得ることを特徴とする固体撮像装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は固体撮像装置の光電変換特性の改善に関する。

フォトダイオード、ないしはポリシリコン薄膜等の透明電極で被われたMOSダイオード構造が用いられている。この種の光電変換部でなされる光起電荷の積分特性としては、入射光の分光特性が一定であれば光強度及び光積分時間にほぼ比例する。実用されている固体撮像装置の光電変換部は、一般には光積分時間が一定になるように動作させているため、蓄積される電荷量としては光強度に比例することになる。

光電変換素子では、光起電荷が素子の扱ひ得る最大電荷量に達すると、以後光量が増大しても出力信号は一定値となり、光強度(横軸)と信号電荷量(縦軸)の関係で表わされる光電変換特性は第1図直線のようになる。

処で人間の目の光強度に対する応答性は、フェヒネルの法則として知られている如く、光強度の対数に比例し、広い範囲の明暗に渡つて明度差を識別することができる。第2図は人間の目の感度と光強度との関係を示す図で、第1図に比べて広

上記のような光電変換素子の応答光強度範囲の決さを調う手段として従来からオートアイリス機構を具備させる方法が採られている。しかしこのような手段を採用したとしても、同一視野内の明度差に対しては強能することができず、依然として上記従来の欠点は解決されなかつた。即ち、撮像装置自体に人間の目と同じような光電変換特性をもたせることが切望されながら、未だ充分な強能を備えた装置が開発されたとはいえなかつた。

本発明は上記従来の固体撮像装置における問題点に鑑みてなされたもので、光電変換部での光起電荷の蓄積を簡単な構成によつて制御し、より広い範囲の明暗を識別し得る固体撮像装置を提供する。

次に固体撮像装置としてインターライン伝送方式CCD撮像装置を実施例に挙げて説明する。

第3図は固体撮像装置を構成する半導体基板の主要領域のポテンシャルを示す図で、横方向は半導体基板の領域を、縦方向はポテンシャルの高さを示している。本実施例においてはP型シリコン

領域に、フォトダイオードPD部でのオーバーフロー電荷を吸収するためのドレイン領域OFDが設けられ、次に述べる制御ゲートCGのいかなるポテンシャルより十分深くなるように高い電位の直流電源に接続されている。フォトダイオードPDとドレイン領域OFDとの間の基板領域には絶縁膜を介して制御ゲートCGが設けられて表面チャネルを形成し、該制御ゲートCGに印加する電位によつてフォトダイオードPDとドレイン領域OFDとの導通状態が制御される。

次に上記構造の固体撮像装置において、第4図乃至第6図を用いて本発明の動作を説明する。

第4図において、信号 V_{ϕ_1} は上記トランスファゲートTGに印加される信号で、フォトダイオードPDでの単位積分期間 t_1 を決める役目を果たし、単位積分期間 t_1 の開始端又は終端の瞬間的な期間に V_{ϕ_1} レベルのパルス信号が与えられる。該 V_{ϕ_1} レベルの電位がトランスファゲートTGに与えられると、トランスファゲートTGでのポテ

ンシヤゲートTGがオン状態になつてフォトダイオードPDとCCDシフトレジスタが導通し、瞬間的にフォトダイオードPDのP-n接合部に蓄積されていた電荷がCCDシフトレジスタ側に読み出される。上記信号読み出し動作の後 V_{ϕ_1} 信号がL(低)レベルになると、トランスファゲートTGにおけるチャネルのポテンシャルは第3図の ψ_1 で示すレベルになつて、P-n接合部PDとCCDシフトレジスタ間のチャネルを遮断し、照射光に対応して生じる光起電荷がフォトダイオードPDに蓄積される。

P型基板に撮像のための光電変換部をはじめ、光電変換部に取り入れられた電荷を読み出して転送するためのCCDシフトレジスタ等が一体的に設けられる。上記光電変換部はP型基板にn型不純物領域を形成してなるP-n接合フォトダイオードPDに近接させて、P-n接合に蓄積された電荷を取り込むためのCCDからなる信号読み出し領域が設けられている。フォトダイオードPDと信号読み出し領域CCDとの間に位置する基板領域TGは、基板表面に絶縁膜を介して電極が設けられた表面チャネルのトランスファゲートを構成し、該トランスファゲートTGに印加される電位によつて上記P-n接合部PDに蓄積された電荷のCCDシフトレジスタへの読み出しが制御される。

また上記半導体基板のフォトダイオードPDに近接させて、上記読み出し領域CCDとは異なる

トランスファゲートTGがオン状態になつてフォトダイオードPDとCCDシフトレジスタが導通し、瞬間的にフォトダイオードPDのP-n接合部に蓄積されていた電荷がCCDシフトレジスタ側に読み出される。上記信号読み出し動作の後 V_{ϕ_1} 信号がL(低)レベルになると、トランスファゲートTGにおけるチャネルのポテンシャルは第3図の ψ_1 で示すレベルになつて、P-n接合部PDとCCDシフトレジスタ間のチャネルを遮断し、照射光に対応して生じる光起電荷がフォトダイオードPDに蓄積される。

一方 V_{ϕ_2} 信号がLレベルの期間内に、制御ゲートCGに印加される電圧 V_{ϕ_2} は、まず第4図に示す V_{ϕ_2} レベルの信号を t_2 ($t_1 < t_2$)期間印加する。この V_{ϕ_2} レベルは第3図の制御ゲートCGに仮設 ψ_2 で示すポテンシャルを与え、該 t_2 期間内にポテンシャル ψ_2 に相当する光起電荷がフォトダイオードPDに蓄積され、オーバーフローした電荷は深いレベルに溜められているドレ

照射が継続していても、この間のフォトダイオードPDの最大電荷量はポテンシャル V_1 で規制された一定値に抑えられる。次に t_1 期間後 V_{c0} 信号として制御ゲートCGに、第3図の v_2 で示すポテンシャルを与える V_2 レベルの電圧が印加される。該電圧 V_2 の印加により制御ゲートCGでのポテンシャルが変化して、フォトダイオードPDへの蓄積電荷の上積みが可能し、上記 t_1 期間に既に蓄積された電荷に加えられ、単位光積分期間 t_0 の全体としての電荷量を形成する。

第5図は上記のように制御ゲートへの印加電圧 V_{c0} を時間的に変化した場合の時間と、信号量との関係を示す図である。図中時間軸は単位光積分時間と V_{c0} 信号の変化時点との比で与えられ、上記第4図の動作では $t_k = t_1 / t_0$ の時点で V_{c0} 信号のレベルが変化する。また信号量は q_k 信号のレベルの比で与えられ、第4図の動作では V_1 レベルの信号によつて $q_k = \frac{V_2 - V_1}{V_H - V_2}$ の信号量が蓄積される。

第5図の太実線で示す折れ線は、最大の光強度

は抑えられ、ポテンシャルが変更された時刻 t_k 以降再び電荷の蓄積が可能になり、トランスファゲートTGが導通するまでの期間に亘つて電荷が蓄積される。従つて、第5図で示す駆動方法では最大応答光強度は、 I_m までの間に蓄積された信号量 q は、 t_k 時点での屈折点を通つて、照射されている光強度 I の勾配をもつた直線を画いた場合に、該直線と時刻1との縦軸との交点によつて与えられる。従つて、第5図で示す駆動方法で最大応答光強度は、上記 I_m で与えられる光強度まで可能となり、第6図に上記光強度 I と信号量 q との関係を示す。即ち撮像装置として明度差の識別可能な光強度の範囲は $m = I_m / I_1$ 倍に拡大される。

尚、 V_{c0} 信号の t_1 / t_0 及び V_2 / V_1 の値を変えることによつて第5図、第6図の各直線の勾配を変化させ得る。

また上記動作は1回の蓄積期間に制御ゲートの電位を一度だけ変化させる場合を挙げたが、第7

I_m を照射して光起電荷を蓄積させた場合の信号量を示している。ここで最大の光強度 I_m は図中 $(0, 0)$ 、 $(1, 1)$ を結ぶ直線による光強度を I_1 とすると $I_m = \frac{1-q_k}{1-t_k} I_1$ で与えられ、また屈折点を結ぶ直線による光強度 I_0 は、

$$I_0 = \frac{q_k}{t_k} I_1 \text{ で与えられる。}$$

上記 q_k 、 t_k の各値は制御ゲートCGに印加する V_{c0} 信号を制御することによつて変えることができ、第5図の太実線は t_k 、 q_k の値を逐つてによつて変化させ得る。

今第4図の V_{c0} 信号が印加されている状態で、フォトダイオードPDに照射される光の強度 I が上記 I_0 より弱い場合には、第5図から光起電荷はフォトダイオードPDからオーバーフローすることなく継続して直線的変化で蓄積され、該光強度の直線と時刻1で縦軸との交点で示される信号量が蓄積される。

光強度 I が I_0 を超えると、 t_1 時間内にその光強度で電荷が蓄積され、信号電荷が q_k に達した時点から時刻 t_k までの期間は蓄積電荷の増大

で動作させることもできる。複数段階に順次ポテンシャルを変化させ、光強度の増大につれて応答信号変化が小さくなる方向で任意の光電変換特性を得ることができ、第2図の曲線により近づけることができる。

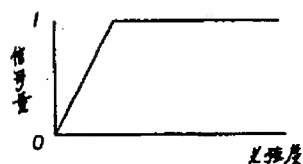
尚制御ゲートCGの電位変化量を小さくして段階を多くした場合の極限として連続的な変化によつても同様の光電変換特性が得られる。上記実施例はインターライン伝送方式のCCD固体撮像装置を挙げたが、フレーム伝送方式などその他の固体撮像装置にも適用することができ、電荷脱出しにスイッチングMOSトランジスタを用いたMOS型撮像装置にも適用できる。

以上本発明によれば、制御ゲートのポテンシャルを変化させることによつて固体撮像装置の光強度に対する応答が同一視野内での広範囲の明暗に対して識別可能となり、撮像装置の信頼性を著しく高めることができる。

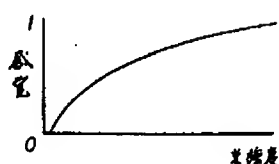
関係を示す図、第2図は人間の目の光強度—光感度の関係を示す図、第3図は本発明による固体撮像装置の半導体基板要部ポテンシャル図、第4図は本発明による固体撮像装置の動作を説明するためのタイミングチャート、第5図は第4図のタイミングチャートで動作させた場合の時間と信号量の関係を示す図、第6図は第4図のタイミングチャートで動作させた場合の光強度と信号量の関係を示す図、第7図、第8図及び第9図は本発明による固体撮像装置を他のタイミングチャートで動作させた場合の、第4図、第5図及び第6図に対応する図である。

PD：フォトダイオード、 CCD：電荷転送用シフトレジスタ、 TG：トランスファゲート、 CG：制御ゲート、 OFD：ドレイン領域。

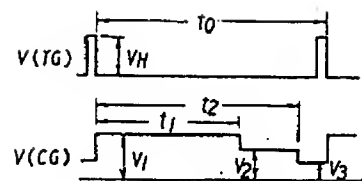
代理人 弁理士 福 士 安 彦



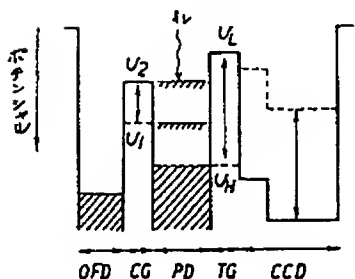
第1図



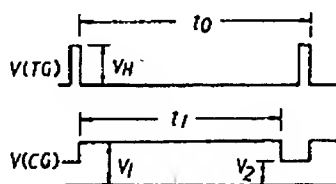
第2図



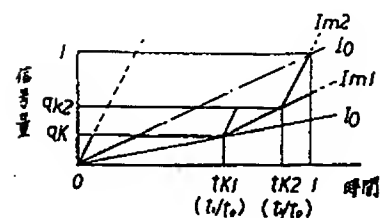
第7図



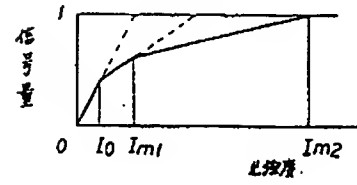
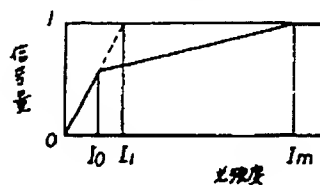
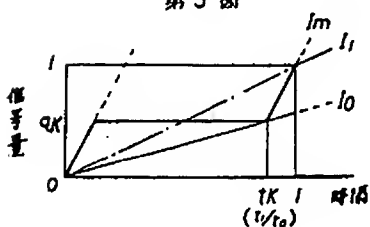
第3図



第4図



第8図



手 続 補 正 書

明 細 書

昭和56年2月9日

特許庁長官

殿



1. 事件の表示

特願明 55-177635

2. 発明の名称

固体撮像装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号

名 称 (504) レーパ株式会社

代表者 佐 伯 旭

4. 代 理 人

住 所 〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号

レーパ株式会社

氏 名 弁護士 (6236) 堀江 丈

通 信 電 話 (東京) 556-1111 東京支社技術部

5. 補正命令の日付

自 発

6. 補正の対象

1) 明細書全文

7. 補正の内容

明細書全文を別紙の通り補正する。



フォトダイオード、ないしはポリシリコン薄膜等の透明電極で被われたMOSダイオード構造が用いられている。この種の光電変換部でなされる光励起電荷の積分特性としては、入射光の分光特性が一定であれば光強度及び光積分時間にほぼ比例する。実用されている固体撮像装置の光電変換部は、一般には光積分時間が一定になるように動作させているため、蓄積される電荷量としては光強度に比例することになる。

光電変換素子では、光起電荷が素子の扱い得る最大電荷量に達すると、以後光量が増大しても出力信号は一定値となり、送強度(横軸)と信号電荷量(縦軸)の関係で表わされる光電変換特性は第1図直線のようになる。

処で人間の目の光強度に対する応答性は、フェヒネルの法則として知られている如く、光強度の対数に比例し、広い範囲の明暗に亘つて明度差を識別することができる。第2図は人間の目の感覚と光強度との関係を示す図で、第1図に比べて広

1. 発明の名称

固体撮像装置

2. 特許請求の範囲

1. 光電変換部と信号読み出し部との間に設けられた転送障壁の電位を読み出し制御信号によつて制御することにより、上記光電変換部に蓄積された電荷を、信号読み出し部へ供給する固体撮像装置において、光電変換部に近接させてオーバーフローされた電荷を吸収するドレイン領域を設け、該ドレイン領域と上記光電変換部との間に蓄積電荷量を制御するゲート電極を設け、該ゲート電極に、光電変換部での電荷の蓄積期間内に時間に対してレベルが変化する制御信号を印加して、光電変換特性を光量の変化に伴つて変化させ得ることを特徴とする固体撮像装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は固体撮像装置の光電変換特性の改善に関する。

固体撮像装置の光電変換部は通常P-N接合の

上記のような光電変換素子の応答光強度範囲の狭さを補う手段として従来からオートアイリス機構を具備させる方法が採られている。しかしこのような手段を採用したとしても、同一視野内の明度差に対しては機能することができず、依然として上記従来の欠点は解決されなかつた。即ち、撮像装置自体に人間の目と同じような光電変換特性をもたせることが切望されながら、未だ充分な機能を備えた装置が開発されたとはいえなかつた。

本発明は上記従来の固体撮像装置における問題点に鑑みてなされたもので、光電変換部での光起電荷の蓄積を簡単な構成によつて制御し、より広い範囲の明暗を識別し得る固体撮像装置を提供する。

次に固体撮像装置としてインターライン転送方式CCD撮像装置を実施例に挙げて説明する。

第3図は固体撮像装置を構成する半導体基板の主要領域のポテンシャルを示す図で、横方向は半導体基板の領域を、縦方向はポテンシャルの高さ

基板が用いられるが、 n 型シリコン基板を用いても電位の符号が反転することを除き全く同様に論じることができる。

P 型基板に撮像のための光電変換部をはじめ、光電変換部に取り入れられた電荷を読み出して転送するための CCD シフトレジスタ等が一体的に設けられる。上記光電変換部は P 型基板に n 型不純物領域を形成してなる $P-n$ 接合フォトダイオード PD に近接させて、 $P-n$ 接合に蓄積された電荷を取り込むための CCD からなる信号読み出し領域が設けられている。フォトダイオード PD と信号読み出し領域 CCD との間に位置する領域 TG には電位障壁が設けられ、障壁の高さを制御信号によつて光積分期間終了毎に低下せしめることにより上記 $P-n$ 接合部 PD に蓄積された電荷の CCD シフトレジスタへの読み出しが実行される。電位障壁領域 TG は一般には基板表面に絶縁膜を介して電極が設けられたトランスファゲートにより構成される。以下の説明においてはトランスファゲート構造でありかつその下が表面チャネ

ル構造の場合について述べるが、トランスファゲートを用いなくても上記動作が可能である場合及びトランスファゲートを用いかつその下が埋め込みチャネル構造の場合であつても本発明の動作は同様に議論される。

上記半導体基板のフォトダイオード PD に近接させて、上記読み出し領域 CCD とは異なる領域に、フォトダイオード PD 部でのオーバーフロー電荷を吸収するためのドレイン領域 OFD が設けられ、次に述べる制御ゲート CG のいかなるポテンシャルより十分深くなるように高い電位の直流電源に接続されている。フォトダイオード PD とドレイン領域 OFD との間の基板領域には絶縁膜を介して制御ゲート CG が設けられてチャネルを形成し、該制御ゲート CG に印加する電位によつてフォトダイオード PD とドレイン領域 OFD との導通状態が制御される。なお以下の説明においては制御ゲート CG の下が表面チャネル構造の場合について述べる。

次に上記構造の固体撮像装置において、第4図

乃至第6図を用いて本発明の動作を説明する。

第4図において、信号 V_{TG} は上記トランスファゲート TG に印加される信号で、フォトダイオード PD での単位積分期間 t_0 を決める役目を果し、単位積分期間 t_0 の開始端又は終端の瞬間的な期間に V_H レベルのパルス信号が与えられる。該 V_H レベルの電位がトランスファゲート TG に与えられると、トランスファゲート TG でのポテンシャルは第3図 v_H で示す高さとなり、トランスファゲート TG がオン状態になつてフォトダイオード PD と CCD シフトレジスタが導通し、瞬間的にフォトダイオード PD の $P-n$ 接合部に蓄積されていた電荷が CCD シフトレジスタ側に読み出される。上記信号読み出し動作の後 V_{TG} 信号が L (低)レベルになると、トランスファゲート TG におけるチャネルのポテンシャルは第3図の v_L で示すレベルになつて、 $P-n$ 接合部 PD と CCD シフトレジスタ間のチャネルを遮断し、照射光に対応して生じる光起電荷がフォトダイオード PD

一方 V_{TG} 信号が L レベルの期間内に、制御ゲート CG に印加される電圧 V_{CG} は、まず第4図に示す V_1 レベルの信号を t_1 ($t_1 < t_0$)期間印加する。この V_1 レベルは第3図の制御ゲート CG に破線 v_1 で示すポテンシャルを与え、該 t_1 期間内にポテンシャル v_1 に相当する光起電荷がフォトダイオード PD に蓄積され、オーバーフローした電荷は深いレベルに保たれているドレイン領域 OFD に吸収される。従つて、たとえ光照射が継続していても、この間のフォトダイオード PD の最大荷重はポテンシャル v_1 で規制された一定値に抑えられる。次に t_1 期間後 V_{CG} 信号として制御ゲート CG に、第3図の v_2 で示すポテンシャルを与える V_2 レベルの電圧が印加される。該電圧 V_2 の印加により制御ゲート CG でのポテンシャルが変化して、フォトダイオード PD への蓄積電荷の上積みが可能し、上記 t_1 期間に既に蓄積された電荷に加えられ、単位光積分期間 t_0 の全体としての電荷量を形成する。

P D : フォトダイオード、C C D : 電荷転送用
シフトレジスタ、T G : トランスファゲート、C G
: 制御ゲート、O F D : フレイン領域。

代理人 弁理士 福 士 愛 彦

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.